



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 017 040 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift:
02.03.83

51 Int. Cl.³: **F 26 B 11/16, F 26 B 3/22**

21 Anmeldenummer: 80101291.5

22 Anmeldetag: 13.03.80

54 **Dünnschichtkontakttrockner.**

30 Priorität: 23.03.79 DE 2911549

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.10.80 Patentblatt 80/21

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.03.83 Patentblatt 83/9

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT NL

56 Entgegenhaltungen:
DE-A-2 228 682
DE-A-2 724 281
FR-A-993 243
GB-A-7 198
GB-A-11 028
GB-A-1 174 072

73 Patentinhaber: **BAYER AG, Zentralbereich Patente, Marken und Lizenzen, D-5090 Leverkusen 1, Bayerwerk (DE)**
Patentinhaber: **LUWA AKTIENGESellschaft, Anemonenstrasse 40, CH-8047 Zürich (CH)**

72 Erfinder: **Braun, Burkhard, Dr., Morgengraben 12, D-5000 Köln 80 (DE)**
Erfinder: **Vosteen, Bernhard, Dr., Roggendorfstrasse 49, D-5000 Köln 80 (DE)**
Erfinder: **Skerhut, Reiner, Dipl.-Ing., Gronauer Strasse 14, D-5000 Köln 80 (DE)**
Erfinder: **Sinn, Adolf, Bachmatten 9, CH-5630 Muri (DE)**

EP 0 017 040 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Dünnschichtkontaktrockner

Die Erfindung geht aus von einem Dünnschichtkontaktrockner mit einem Rotor, der flächenförmige, sich in radialer Richtung erstreckende Verteilerelemente aufweist. Durch den Rotor wird das eingetragene Feuchtgut immer wieder an die beheizte Innenwand des Trockners geschleudert, bis es schließlich am anderen Ende des Trockners in rieselförmiger und trockener Form entnommen werden kann.

Bei Feuchtgütern, die als pumpbare Paste in einen Dünnschichtkontaktrockner eingespeist werden, bilden sich sehr häufig größere Produktagglomerate (Knollen), die in Erbsen- bis Haselnußgröße das sonst pulvrige Trockengut durchsetzen. Bei gegebener Granulationsneigung ist die Knollenbildung auch bei rieselfähigen Feuchtgütern möglich.

Die im Inneren noch feuchten Knollen machen das Trockengut unbrauchbar, weil es den Forderungen für Restfeuchte, Mahlbarkeit und Handhabung nicht entspricht. Ein Absieben und Rückführen des Knollenanteils ist sehr aufwendig. Daher konnte der horizontale Dünnschichtkontaktrockner in den Fällen, in denen sich auch schon geringe Mengen an Knollen bildeten, bisher nicht eingesetzt werden.

Zu diesem Zweck sind zurückgebogene Verteilerelemente entwickelt worden, die die Knollen dadurch verhindern sollten, daß das Produkt in den konischen Spalt zwischen Verteilerelementen (umlaufend) und der zylindrischen Heizfläche (ruhend) eingezogen und verstrichen wird. Es zeigte sich jedoch, daß damit zwar eine merkliche, aber in keinem Falle ausreichende Verringerung des Knollenanteils im Trockengut erzielt werden konnte.

Ein anderer Vorschlag beruht darauf, durch Schrägstellen des Trockners die Produktverweilzeit so weit zu erhöhen, daß die Knollen vernichtet werden. Dabei ergeben sich jedoch infolge der erhöhten Produktmenge im Trockner unzulässige mechanische Beanspruchungen am schnell laufenden Rotor.

Ferner ist in der DE-A-2 724 281 ein Trockner für Schüttgüter beschrieben, dessen Rotor mit radialen Schaufeln bestückt ist. Außerdem sind Segmentstege vorgesehen, die zusammen mit den Schaufeln taschenförmige Zellen zum Ergreifen und zum Weitertransport des Schüttgutes bilden. Die Schaufeln mit den dazugehörigen Segmentstegen sind bezüglich der in der benachbarten Reihe befindlichen Schaufeln in Längsrichtung versetzt; d. h., die einzelnen Stege liegen in verschiedenen Ebenen senkrecht zur Rotorachse. Aufgrund dieser Anordnung würden größere Produktknollen insbesondere bei agglomerierenden Produkten von den Zellen ergriffen und durch den Trockner transportiert, was zu den oben beschriebenen Nachteilen führt. Mit den in DE-A-2 724 281 beschriebenen Rotoreinbauten wird lediglich erreicht, daß der Wärmeaustausch und damit die Trocknerlei-

stung verbessert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dünnschichtkontaktrockner zu entwickeln, der in jedem Falle ein knollenfreies pulverförmiges Trockengut liefert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im mittleren bis hinteren Drittel des Rotors mindestens ein mit dem Rotor umlaufendes und Produktknollen zurückhaltendes Ringwehr angebracht ist, das aus einer ringförmigen durchgehenden Scheibe besteht, zur inneren Trocknerwand einen schmalen Ringspalt offen läßt und in Strömungsrichtung gesehen unmittelbar hinter den als Zerkleinerungsorgane für die Produktknollen wirkenden Verteilerelementen angeordnet ist.

Vorteilhaft ist dabei die Weite d des Ringspalt es größer als der Abstand s der Verteilerelemente von der Trocknerwand.

Bei Substanzen, die besonders stark zum Klumpen und zur Knollenbildung neigen, hat sich eine Ausführungsform bewährt, bei der mehrere Einheiten von Verteilerelementen und Ringwehr hintereinandergeschaltet sind.

Durch den Ringspalt wird die Förderung der schon pulvrig rieselfähigen Produktanteile, die durch die hohen Fliehkräfte in dünner Schicht über den Trocknerumfang verteilt werden, nicht behindert. Dagegen werden die Knollen vom Ringwehr so lange zurückgehalten, bis sie von den Verteilerelementen erfaßt werden und zu Pulver zerkleinert ebenfalls den Ringspalt passieren können. Die Partikelgröße des Trockengutes entspricht dann maximal der Weite des Ringspalt es. Ein besonderer Vorteil liegt darin, daß keine komplizierten Umbauten am Dünnschichtrockner erforderlich sind. Ringwehr und zugehörige Verteilerelemente können auch nachträglich leicht in bereits vorhandene Anlagen eingebaut werden. Auf diese Weise können die zahlreichen Vorteile des Dünnschichtkontaktrockners auch für solche Produkte genutzt werden, die wegen ihrer Neigung zum Agglomerieren bzw. zur Knollenbildung bisher in anderer Weise getrocknet werden mußten.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines Dünnschichtrockners,

Fig. 2 einen Ausschnitt des Dünnschichtrockners mit Verteilerelementen und Ringwehr,

Fig. 3 einen Schnitt A/B gemäß Fig. 2.

Der Dünnschichtkontaktrockner gemäß Fig. 1 wird grundsätzlich horizontal aufgestellt. Seine wesentlichen Bestandteile sind das zylindrische Gehäuse 1, der Rotor 2 mit Rotorelementen 3 und die Eintragsschnecke 4 am rechten Ende. Bei den Rotorelementen handelt es sich in bekannter Weise um Förder-, Feder- und Umwälzelemente. Das Trocknergehäuse 1 ist mit einem Heizmantel 5 versehen. An den Enden des Trockners

befinden sich Abschlußflansche 6 und 7. Das zu trocknende pastenförmige Gut wird im Bereich der Eintragsschnecke 4 durch den Stutzen 8 eindosiert. Anschließend wird es von den Rotorflügeln 3 erfaßt und an die Innenwand 9 des Trockenraumes geschleudert. Aufgrund der auftretenden Zentrifugalkräfte bleibt die Produktförderung auf eine schmale ringförmige Zone an der Trocknerinnenwand 9 beschränkt. Das getrocknete Produkt wird am Produktaustrag 10 am linken Ende des Trockners entnommen. Die entstehenden Brüden werden durch den Stutzen 11 abgesaugt.

Im mittleren Drittel des Trockners ist der Rotor mit einem Ringwehr 13 und den zugehörigen Verteilelementen 12 bestückt (s. vergrößerter Ausschnitt gemäß Fig. 2 und 3). Das Ringwehr 13 folgt in Strömungsrichtung gesehen, d. h. von rechts nach links, unmittelbar auf die zugehörigen Verteilelemente 12. Die Form des Ringwehrs 13 und der zugehörigen Verteilelemente 12 ist aus Fig. 3 ersichtlich. Die Verteilelemente 12 bestehen aus zurückgebogenen Blechen, die zentral am Rotor 2 befestigt sind und unmittelbar vor der Innenwand 9 des Trockners enden. Der Abstand s zwischen der Außenkante der Verteilelemente 12 und der Innenwand 9 liegt z. B. in der Größenordnung von 1 mm. Das unmittelbar darauffolgende Ringwehr 13 besteht aus einer ringförmigen Scheibe, die in der Mitte durch Stege 14 am Rotor 2 befestigt ist. Der Radius der ringförmigen Scheibe ist so bemessen, das zwischen ihrem äußeren Rand und der Innenwand 9 des Trockners ein schmaler Ringspalt 15 verbleibt. Seine Spaltweite d muß größer sein als der Spalt s zwischen den Verteilelementen 12 und der Trocknerwand 9. Er liegt in der Praxis zwischen 2 und 5 mm. Nach Möglichkeit soll das Ringwehr 13 bündig an die Verteilelemente anschließen. Der Abstand Ringwehr-Verteilelemente darf aber keinesfalls größer sein als die Weite d des Ringspaltes 15.

Das Feuchtgut 16, das teilweise zu Knollen 17 agglomeriert ist, wird aufgrund der Zentrifugalkräfte an der Innenwand 9 des Trockners entlangtransportiert und dabei durch die vom Heizmantel 5 zugeführte Wärme getrocknet. Sobald die Knollen 17 in den Einzugsbereich der Verteilelemente 12 gelangen, werden sie durch Druck und Reibung zerkleinert. Das Ringwehr 13 verhindert, daß die Knollen 17 zwischen den zugehörigen Verteilelementen 12 hindurchrollen und von diesen überhaupt nicht erfaßt werden. Die Wirkungsweise des Ringwehrs 13 besteht also darin, daß im Bereich der zugehörigen Verteilelemente 12 ein Rückstau der Knollen 17 auftritt. Durch die großen halbkreisförmigen Öffnungen 18 im Ringwehr 13 können die Brüden ungehindert abströmen. Den gleichen Zweck wie das beschriebene Ringwehr 13 würde daher auch eine Stauscheibe mit Öffnungen (zum Durchtritt der Brüden) erfüllen.

Bei besonders stark agglomerierenden Produkten kann die Wahrscheinlichkeit der Knollenbildung noch weiter herabgesetzt werden, wenn

mehrere Einheiten von Ringwehr 13 und Verteilelementen 12 im Trockner hintereinandergeschaltet werden.

Die Lage einer solchen Einheit im Trockner ist nicht sehr kritisch. Es empfiehlt sich jedoch, das Ringwehr in Verbindung mit den zugehörigen Verteilelementen in einer Entfernung vom Produkteintrag 8 anzubringen, die mindestens 1 Drittel und höchstens 2 Drittel der Rotorlänge L entspricht. Wird das Ringwehr 13 zu nahe am Eintrag 8 angeordnet, so kann der Spalt 15 durch noch nicht in die Pulverphase überführtes Produkt verstopft werden. Bei einer Anbringung zu nahe am Produktaustrag 10 ist andererseits nicht mehr gewährleistet, daß die zerkleinerten Knollenbestandteile noch ausreichend getrocknet werden.

Bei Versuchen mit dieser Vorrichtung ergab sich, daß auch bei stark agglomerierenden Substanzen (starke Neigung zu Knollenbildung) im Trockengut am Produktaustrag 10 nur noch Partikel mit einer Korngröße $< d$ vorhanden waren. Damit konnte der Anwendungsbereich für Dünnschichtkontakttrockner auch auf knollenbildende Produkte erweitert werden. Ein wichtiger wirtschaftlicher Aspekt der Erfindung liegt ferner darin, daß Ringwehr 13 und zugehörige Verteilelemente 12 jederzeit nachträglich in vorhandene Anlagen eingebaut werden können.

Patentansprüche

1. Dünnschichtkontakttrockner mit einem Rotor (2), der flächenförmige, sich in radialer Richtung erstreckende Verteilelemente (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß im mittleren bis hinteren Drittel des Rotors (2) mindestens ein mit dem Rotor umlaufendes und Produktknollen zurückhaltendes Ringwehr (13) angebracht ist, das aus einer ringförmigen durchgehenden Scheibe besteht, zur inneren Trocknerwand (9) einen schmalen Ringspalt offen läßt und in Strömungsrichtung gesehen unmittelbar hinter den als Zerkleinerungsorgane für die Produktknollen wirkenden Verteilelementen (12) angeordnet ist.

2. Dünnschichtkontakttrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Weite d des Ringspaltes (15) größer ist als der Abstand s der zugehörigen Verteilelemente (12) von der Trocknerwand (9).

3. Dünnschichtkontakttrockner nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Einheiten von Ringwehr (13) und zugehörigen Verteilelementen (12) hintereinandergeschaltet sind.

Claims

1. A thin film contact dryer with a rotor (2) having flat distributing elements (12) extending in a radial direction, characterised in that, in the

central to rear third of the rotor (2) is arranged at least one annular weir (13) which revolves with the rotor, retains lumps of product, consists of an annular continuous disc, leaves a narrow annular gap open to the internal dryer wall (9) and is arranged immediately downstream of the distributing elements (12) acting as comminution members for the lumps of product, as viewed in the direction of flow.

2. A thin film contact dryer according to claim 1, characterised in that the width d of the annular gap (15) is greater than the distance s between the associated distributing elements (12) and the dryer wall (9).

3. A thin film contact dryer according to claims 1 and 2, characterised in that several units of annular weir (13) and associated distributing elements (12) are arranged in series.

Revendications

1. Séchoir avec contact en couche mince

comportant un rotor (2), lequel présente des éléments distributeurs (12) s'étendant dans la direction radiale, caractérisé en ce que dans le tiers central à arrière du rotor (2) est monté au moins un barrage annulaire (13) tournant avec le rotor et retenant les nodules de produit, qui consiste en un disque annulaire continu, qui laisse ouverte par rapport à la paroi intérieure du séchoir (9) une fente annulaire étroite et qui, vu dans la direction de la circulation, est monté directement en arrière des éléments distributeurs (12) agissant en tant qu'organes de broyage pour les nodules de produit.

2. Séchoir avec contact en couche mince selon la revendication 1, caractérisé en ce que la largeur d de la fente annulaire (15) est supérieure à l'écartement s des éléments distributeurs apparentés (12) de la paroi de séchoir (9).

3. Séchoir avec contact en couche mince selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que plusieurs unités de barrage annulaire (13) et d'éléments distributeurs apparentés (12) sont branchées les unes à la suite des autres.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

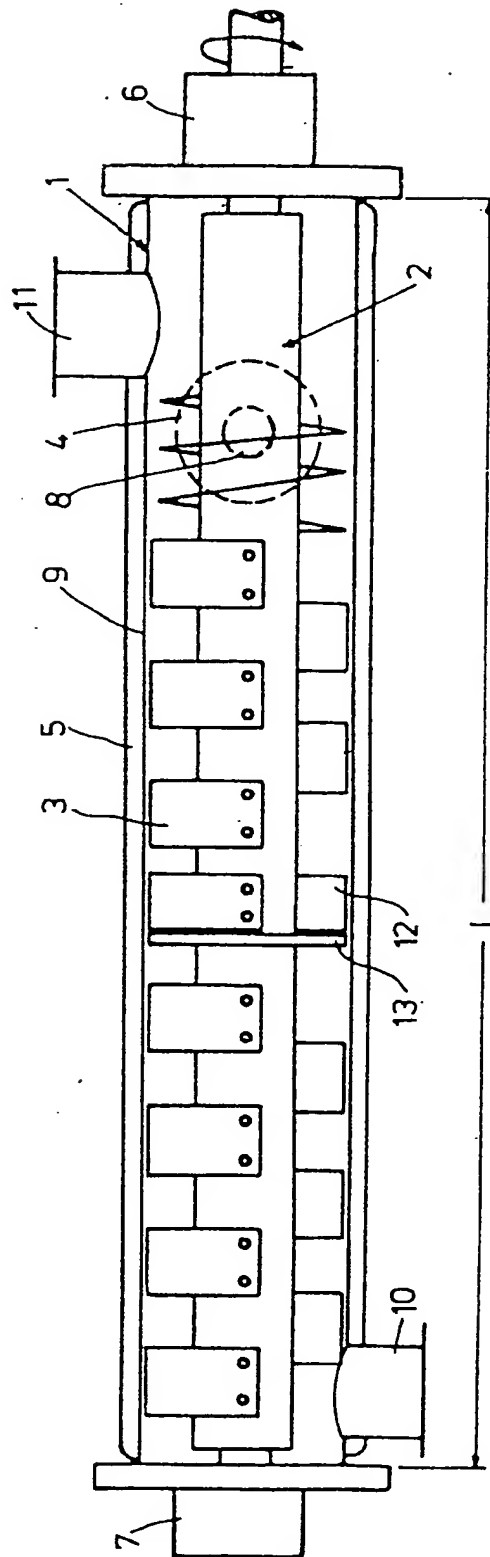


FIG. 1

